PERIODICAL
v.11, no.2
SHED
Norway - Fisk.

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations)
Vol. XI. no. 2.
Published by the Director of Fisheries

Undersøkelser over torsken i Oslofjorden

Av
Finn Otterbech
Statens Utklekningsanstalt, Flødevigen

JAN 1955
LIBRARY
POFI
FISH & WILDLIFE
SERVICE

1954

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations)
Vol. XI. no. 2.
Published by the Director of Fisheries

Undersøkelser over torsken i Oslofjorden

Av
Finn Otterbech
Statens Utklekningsanstalt, Flødevigen

1954

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

«Dette arbeide er utført
med støtte av
Fiskeribedriftens Forskningsfond».

UNDERSØKELSER OVER TORSKEN I OSLOFJORDEN

I. *Oslofjorden.*

Oslofjorden – som strekker seg fra Ferder i sør mot Oslo i nord – kan naturlig deles i to avsnitt, – av en terskel ved Drøbak, hvis dybde er ca. 27 meter, fig. 1. Nord for denne terskelen – i indre Oslofjord – har en målt dybder på ca. 150 meter både i Vestfjorden og i Bonnefjorden. Sør for Drøbak – i ytre Oslofjord – er fjorden også dyp, og vannmassene er godt utluftet. Dette er ikke alltid tilfelle i indre Oslofjord, hvor Drøbakterskelen og en innenforliggende terskel ved Nesodden ofte medfører at vannet i de dypere partier ikke får det nødvendige tilsig av nytt friskt vann. Dette var f. eks. tilfelle høsten 1950, da svovelvannstoff kunne registreres fra 75 meters dyp og ned til bunnen. (Beyer & Føyn 1951).

En annen forskjell mellom indre og ytre fjord ligger i temperaturforholdene som er mer stabile innenfor Drøbak. Forurensningen er også mye sterkere i denne del av fjorden.

II. *Tidligere undersøkelser.*

Den første detaljerte undersøkelse av torsken i Oslofjorden ble utført i årene 1936–38 av professor, dr. Johan T. Ruud ved Universitetets Biologiske Laboratorium (Ruud 1939).

Hans undersøkelser – i likhet med mine egne for årene 1939–51 – grunner seg på rusefanget torsk, og ble foretatt for å gi det nødvendige grunnlag for en bedømmelse av nytten av å sette ut torskeyngel i fjorden.

Fra Flødevigen utklekningsanstalt er det om våren foretatt undersøkelser over forekomsten av egg og yngel. Sammen med nottrekk i strandregionen om høsten vil en allerede på et tidlig tidspunkt kunne få et inntrykk av tallrikheten av de enkelte årsklasser.

Hvirveltellinger (Dannevig 1947) og undersøkelser over skjellstrukturen (Dannevig 1949) foreligger også.

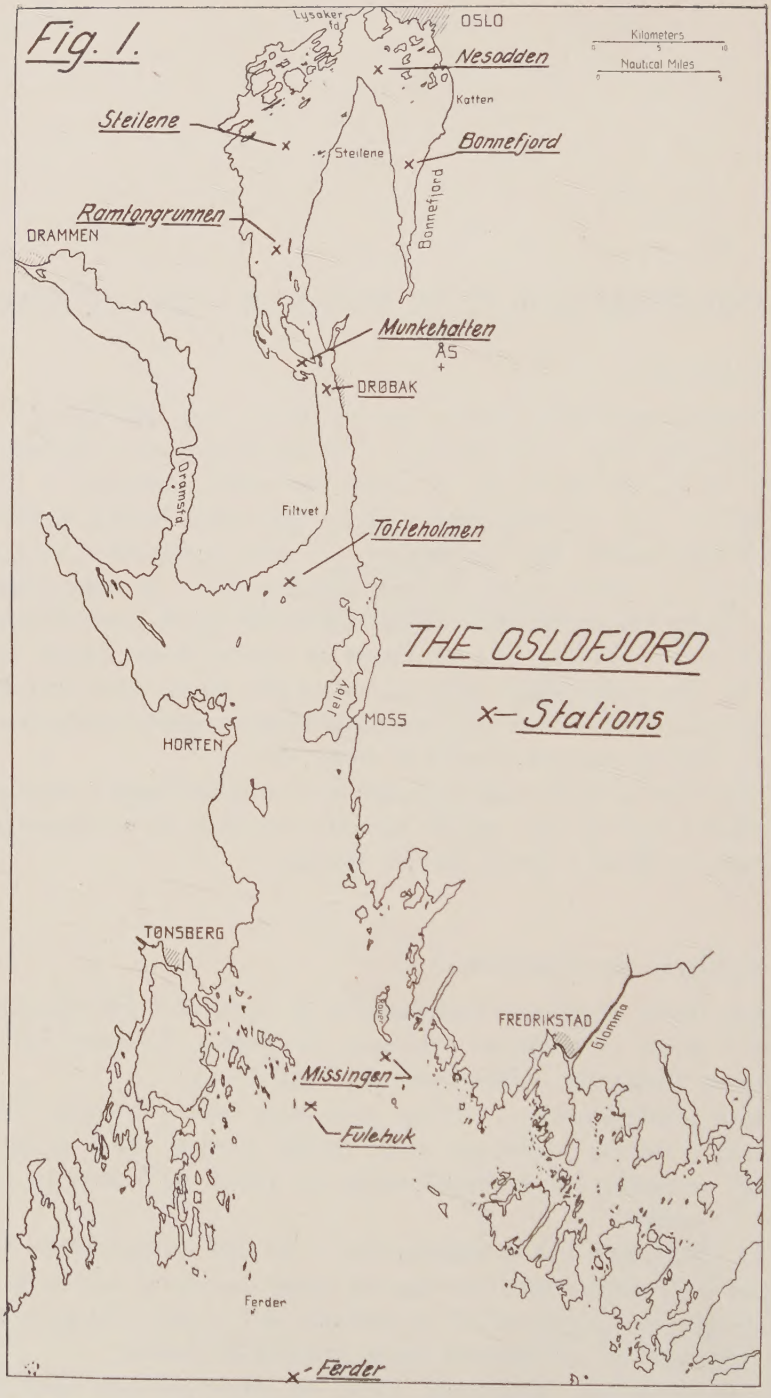


Fig. 1. Plan over Oslofjorden med de hydrografiske stasjoner inntegnet (X).

III. *Materiale og metoder.*

Mitt eget materiale omfatter 3.300 fisk, innsamlet fra indre Oslofjord i årene 1939—51. Prøvene har blitt mottatt hver vår og høst, unntagen for årene 1943, 1945, 1947 og 1950, da vårprøver mangler. Hver prøve inneholder omtrent 100 fisk.

Aldersbestemmelser er utført ved hjelp av otolithene. Hos torsk fra indre Oslofjord er disse ofte nokså vanskelige å «lese», på grunn av de mange sekundære soner, som en ikke finner i otolither hos torsk fra ytre Oslofjord, hvor otolithene har tydelige hyaline og opake soner. Otolither med dette preget finnes av og til også i indre Oslofjord. Bestemmelsen av fiskens alder har derfor lett for å bli svært subjektiv. Ruuds materiale 1936—38 er derfor aldersbestemt på nytt, og den gode overensstemmelse ser ut til å gjøre en sammenligning mellom hans resultater og mine egne for de senere årene berettiget.

Sonene i skjell og otolither dannes på samme tid. Hyaline soner i otolithene og små skleritter i skjellene dannes fra juli til oktober—november. Gjennom resten av året er det opake soner og brede skleritter som dominerer.

IV. *Resultater av undersøkelsene.*

a. *Gyting etc.* Gytetiden strekker seg over mange måneder, fra januar til mai—juni.

Med hensyn til fordelingen av de forskjellige eggstadiene finner vi at eggene er utsatt for en meget høy dødelighet i indre Oslofjord, mens forholdene i den ytre fjord er normale. En finner få egg i viderekomne stadier i indre Oslofjord. Det ser ut til at en eller annen ugunstig faktor hindrer en normal utvikling av eggene. Som mulige forklaringer kan trekkes inn store mengder eggspisende planktonformer, brisling, virkningene av strømmer osv. Viktigere er kanskje forurensningens innvirkning, som fører til gode livsbetingelser for bakteriene. Fig. 2 viser resultatene av tellingen av bakterier for to tokter til Oslofjorden, høsten 1952 og våren 1953. De største bakteriemengder finner en i de øvre 30—40 meter, det vil si i samme dyp som eggene. Under gyteperioden om våren er konsentrasjonen størst i den indre del av fjorden. Flere forskere har tidligere hevdet at forurensningen fra kloakker o. l. kan være skadelige for eggenes utvikling (Dannevig 1945, Løversen 1946).

Forsøksfisket om høsten viser at antallet torsk, hvitting og lyr av 0-gruppen alltid er høyere i den ytre enn i den indre fjord (fig. 3). For torskens og lyrens vedkommende er det de samme årsklasser som dominerer, nemlig 1938 og 1945. Hvittingen viser ingen utpregede

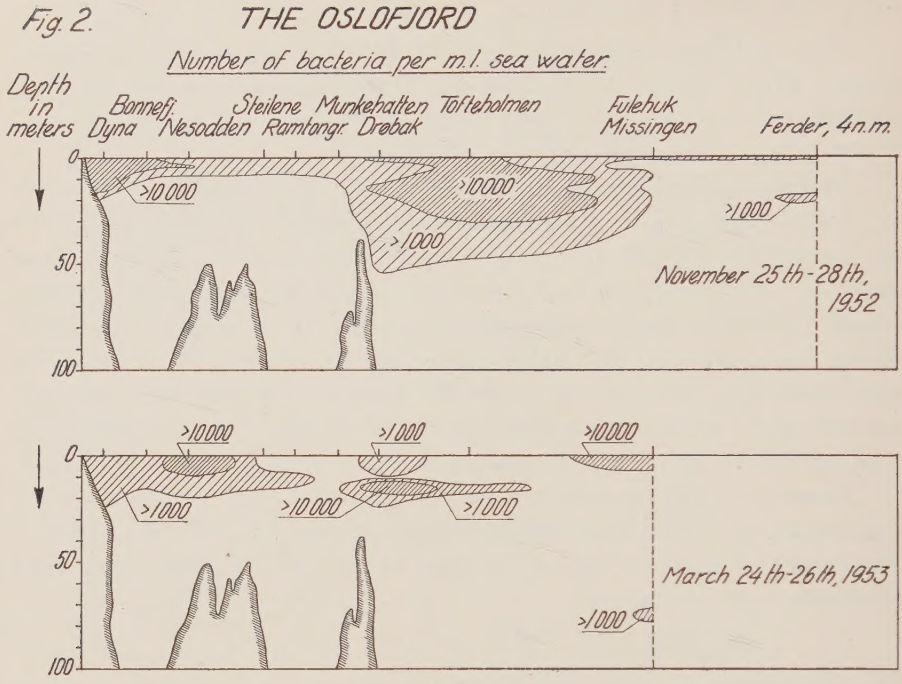


Fig. 2. Antall bakterier pr. ml sjøvann i de forskjellige fjordavsnitt, 25.—28. november 1952 og 24.—26. mars 1953. (Drøbakterskelen er grunnere enn angitt på figuren — ca. 27 m).

sterke og svake årsklasser. Antall torsk av 0-gruppen stemmer bra med det inntrykk en får av de forskjellige årsklassers tallrikhet, basert på eldre fisk. Med hensyn til 1938-årsklassen, så gav den seg til kjenne allerede i det pelagiske stadium.

Hydrografiske observasjoner fra fjorden 1946—50 synes å vise at en god gyting er avhengig av at vannmassene er godt utluftet (Beyer & Føyn 1951). I hvert fall har en de rikeste etterkrigs-årsklassene i de årene de hydrografiske betingelsene er best. Noen særlig innvandring av voksen fisk finnes neppe sted, mens spørsmålet om det finner sted noen innvandring av små torsk fra ytre Oslofjord ennå ikke kan besvares sikkert. Otolithenes særpreg, det lave hvirveltall og vandringenes beskjedne utstrekning gjør det rimelig å anta at torskebestanden i indre Oslofjord er avhengig av gytingen i dette området.

Fra 1892 til 1930 ble torskeyngel satt ut med korte tidsintervaller, unntagen for årene 1905—20 (fig. 7), og mange biologer mente at dette var grunnen til det gode fiskeriet opptil 1930. Med vårt nåværende kjennskap til statistikken over utbyttet av torskefiskeriet i indre Oslofjord vet vi at det er umulig å si noe sikkert om dette

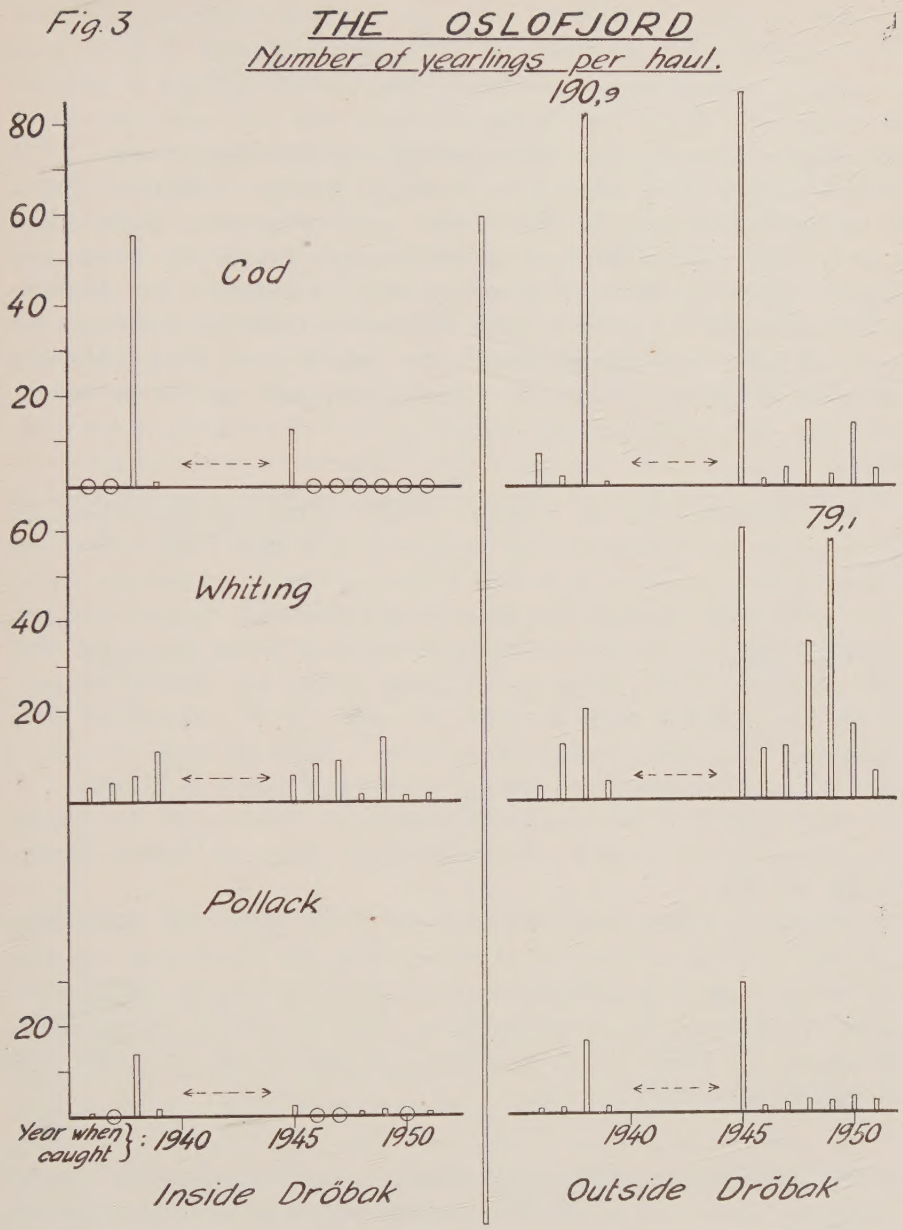


Fig. 3. Antall årsyngel pr. trekk av torsk, hvitting og lyr for indre Oslofjord (venstre side) og ytre Oslofjord (høyre side).

punktet, enskjønt det ser ut til å være en viss forbindelse mellom antall utsatt yngel og utbyttet av fiskeriet de følgende 2—3 år. Med hensyn til utslipningen i de senere årene — 1938 og 1949 — kan det ikke sies noe sikkert om nyttevirkningen. Ca. 120 millioner yngel ble sloppet hvert år. Den ualminnelige rike naturlige gyting i 1938 — i Oslofjorden som ellers i det sørøstlige Norge — gjør det umulig å beregne virkningen av den utsatte yngel dette året. Heller ikke kan vi si noe om virkningen av utslipningen i 1949. At denne årsklassen dominerer så sterkt er mer en følge av svikten i den følgende 1950-årsklassen. Det gode utbyttet av fiskeriet i 1950 er basert på det gode vårfisket dette året og skyldes den relativt gode 1948-årsklassen. Det lave fiskeriutbyttet i 1951 (fig. 7) viser også at 1949-årsklassen ikke kan være særlig tallrik.

b. *Karakteristikk av torsken.* Ruud (1939) skiller mellom to otolithtyper for torsken i indre Oslofjord — en med klare hyaline og opake soner, en annen med mer diffuse og mange sekundære soner. Den sistnevnte typen er karakteristisk for torsken i indre Oslofjord. Ifølge Ruud har fisk med denne otolithtype et lavere hvirveltall enn fisk med «normale» otolither. Dannevig (1947) har bestemt hvirveltallet for 1938-årsklassen av torsk fra indre og ytre Oslofjord samt Skagerak. Han finner henholdsvis 51,95 — 52,00 og 52,05 hvirvler, i god overensstemmelse med tidligere resultater angitt av Ruud.

Med hensyn til de forskjellige avsnitt av fjorden ble det funnet en økning i hvirveltallet fra indre Oslofjord utover til Drøbak. Herfra avtok det atter.

Dannevig (1949) har undersøkt skjell av torsk fra forskjellige lokaliteter. I motsetning til skjell av torsk fra Flødevigen og ytre Oslofjord viser ikke torskeskjellene fra indre Oslofjord tydelig maksima og minima, og vurderingen av dem må derfor bli temmelig subjektiv. I likhet med otolithene karakteriseres skjellene ved mangelen på definerte soner.

c. *Vandringer.* Merkeeksperimenter støtter antakelsen om at torsken i indre Oslofjord er temmelig stasjonær. I årene 1936—38 utførte Ruud merkinger i begge fjordavsnitt. Majoriteten av den merkede fisken ble gjenfanget like i nærheten, og noen tendens til vandringer i bestemte retninger kunne ikke sees. Bare få individer har vandret fra indre til ytre Oslofjord og omvendt.

Tidligere planlagte merkeforsøk av småfisk for å finne ut om det finner sted noen innvandring av fisk av 0-gruppen fra ytre til indre

Oslofjord er dessverre ennå ikke gjennomført. Det lave hvirveltall og den spesielle otolithtype i indre Oslofjord ser ikke ut til å støtte teorien om en slik innvandring.

d. *Aldersbestemmelse.* Fig. 4 viser aldersfordelingen i høstprøvene 1939—51. Bare 1,5% av fisken er eldre enn 4 år. Det er derfor vanskelig å få noe inntrykk av styrken av de enkelte årsklasser ved aldersbestemmelse. En sammenlikning med aldersfordelingen i vårprøvene viser imidlertid at årsklassene 1938 og 1945 — delvis 1939 — er de rikeste, og årsklassene 1940, 1941, 1946 og 1947 de fattigste. De andre årsklassene inntar en mellomstilling. Som tidligere nevnt kunne de to rike årsklassene merkes da fisken var $^1/_2$ år gammel, 1938-årsklassen allerede i det pelagiske stadium.

1945-årsklassen dominerer i lenger tid enn 1938-årsklassen. Dette henger sammen med at 1939-årsklassen er mye mer tallrik enn 1946- og 1947-årsklassene.

Tabell I. *Årlig total dødelighet. Høstprøver 1939—51.*

Aldersgruppe	Antall	Total dødelighet (%)
I	815	
		45,4
II	445	
		74,4
III	114	
		81,6
IV	21	
		76,2
V	5	

Tabell I gir et inntrykk av den totale årlige dødelighet basert på høstprøvene 1939—51. For de høyere aldersgrupper ligger reduksjonene på ca. 80 %, mens reduksjonen fra gruppe I til gruppe II bare er 45 %. Dette henger sammen med det gjeldende minstemål på 30 cm (før 1947 25 cm), som tillater storparten av den $1^1/_2$ år gamle fisken å unnslippe. — Merkeeksperimentene av Ruud gir en verdi for dødelighet ved fiske på ca. 50—60 %.

Alder ved kjønnsmodning er vist i fig. 5. Blant den 2-års fisken har 35 % av hannene og 29 % av hunnene modne eller modnende kjønnsprodukter, de tilsvarende verdier for 3-års fisk er 80 og 69 %. De få umodne 4 år gamle fisk hører alle til den sentvoksende 1945-årsklassen (se nedenfor). Det er derfor rimelig å anta at all fisk eldre enn 3 år normalt er kjønnsmodne.

Hanner blir tidligere kjønnsmodne enn hunnene. Lengden ved kjønnsmodning er også mindre for hannene, som utgjør storparten av den mindre fisken med modnende kjønnsprodukter.

Hanner blir tidligere kjønnsmodne enn hunnene. Lengden ved kjønnsmodning er også mindre for hannene, som utgjør storparten av den mindre fisken med modnende kjønnsprodukter.

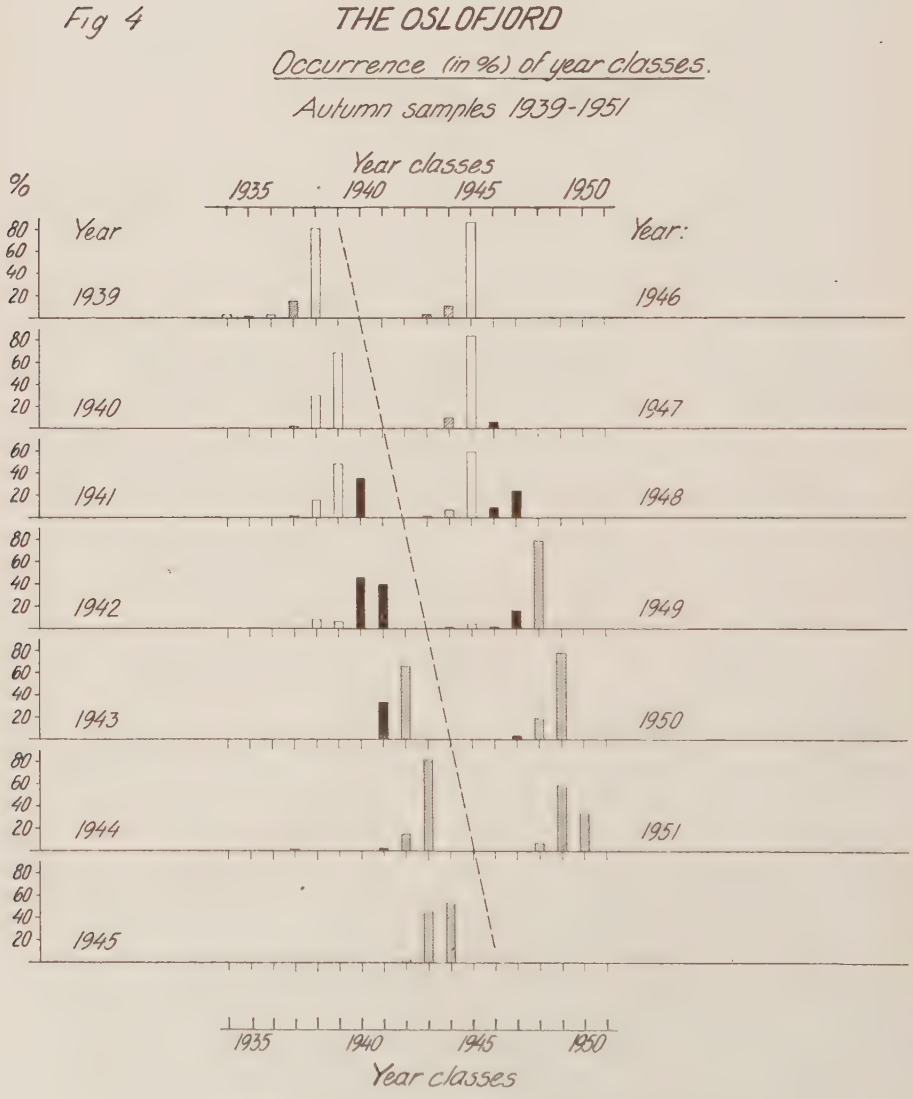
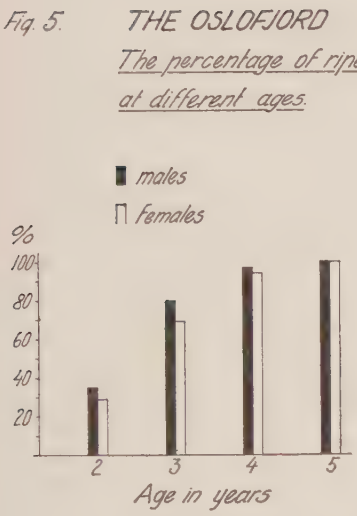


Fig. 4. Årsklassenes andel av høstprøvene 1939—51 i procent (%).



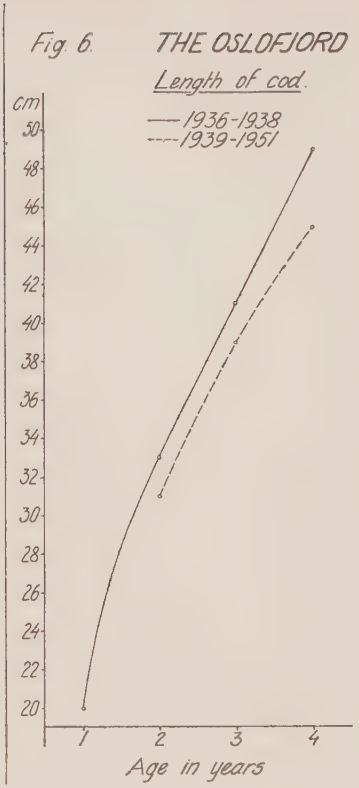


Fig. 5. Kjønnsmoden fisk (i %) ved forskjellig alder (■ hanner, ⊓ hunner).
Fig. 6. Sammenheng mellom fiskens lengde og alder.

e. *Vekst.* Fig. 6 viser gjennomsnittslengdene for torsk av forskjellig alder, basert på Ruuds undersøkelser 1936—38 og mine egne 1939—51. Mine verdier ligger 2—4 cm lavere enn Ruuds. Dette skyldes den eksepsjonelle veksten av 1945-årsklassen. Fisk av denne årsklassen vokser meget sent, sannsynligvis på grunn av sin tallrikhet. Utelukker jeg denne årsklassen av materialet, får jeg verdier som ligger svært nær dem Ruud finner. Den rike 1938-årsklassen viser ikke den samme nedsettelse i veksthastigheten.

Gjennomsnittslengder for 1-, 2-, 3- og 4-årsfisk er henholdsvis 20, 33, 41 og 49 cm. Hannene vokser senere enn hunnene. Forskjellen, som er tydeligst etter kjønnsmodning, dreier seg om 2—4 cm for like gammel fisk.

Den største lengdetilvekst finner sted fra vår til sommer. I likhet med hva som er blitt vist for torsken på Skagerakkysten (Dannevig 1933), er det vanskelig å finne noen sammenheng mellom skleritternes bredde og fiskens vekst. Vi kan stadig finne smale skleritter i kanten av skjellet når tilveksten hos fisken er størst, og omvendt.

V. *Sammenlikning med andre farvann.*

Det har blitt vist at torsken i indre Oslofjord er meget stasjonær. Torskens vekst er omtrent den samme som for andre isolerte fjorder i det sørlige Norge, f. eks. Søndeledfjorden. I Skagerak og i den åpne Topdalsfjorden er fiskens vekst mye bedre. Det samme er tilfelle for torsken i det nordlige Kattegat. I den sørlige del av Kattegat og i Østersjøen er ikke veksten så rask.

Blant gytefisken ved Flødevigen utklekningsanstalt finner en også at hunnene vokser raskere enn hannene. Forskjellen er omtrent den samme som i Oslofjorden, ca. 3 cm for hver aldersgruppe (Sivertsen 1935).

Sammenliknet med andre undersøkte norske farvann er torskebestanden i indre Oslofjord utsatt for en kraftig reduksjon. Mens verdien av denne dreier seg om ca. 60 % i Søndeledfjorden og Topdalsfjorden samt blant gytefisken ved Flødevigen, så er reduksjonen i indre Oslofjord ca. 20 % høyere.

Alder ved kjønnsmodning ligger lavere i Oslofjorden enn i andre farvann. På Skagerakkysten er de yngste kjønnsmodne fisk 3 år gamle, mens 30 % av torsken i Oslofjorden er moden allerede 2 år gammel.

VI. *Statistikk.*

Fig. 7 viser tilførselen av torsk fra indre Oslofjord til fiskehallen i perioden 1872—1951. Til og med 1927 ble utbyttet angitt i antall fisk pr. år (2—3 små fisk = 1 «telletorsk»), for de følgende årene er vekten angitt.

Statistikken er blitt forbedret for de senere årene, men er langt fra pålitelig. Dette er særlig tilfelle for krigsårene 1940—45, da svært mye av fisken ble solt direkte fra fisker til forbruker. Det er imidlertid tydelig at de rike årsklassene har sin innvirkning på utbyttet av fiskeriet. Toppen på kurven i 1947 skyldes innflytelsen av den rike 1945-årsklassen, mens toppen i 1950 skyldes 1948-årsklassen — delvis 1949-årsklassen.

Fra 1929 avtar utbyttet hurtig. Bare for to år, 1947 og 1950, ligger utbyttet høyere enn 40 tonn. Sammenliknet med det totale utbytte av det norske fiskeriet eller fjordtorsk — som varierer mellom 14.000 og 28.000 tonn for årene 1938—51 — er ikke fiskeriet i indre Oslofjord av noen særlig betydning.

Statistikkens upålitelighet gjør det umulig å foreta noen beregning av det utbyttet de enkele årsklassene har gitt.

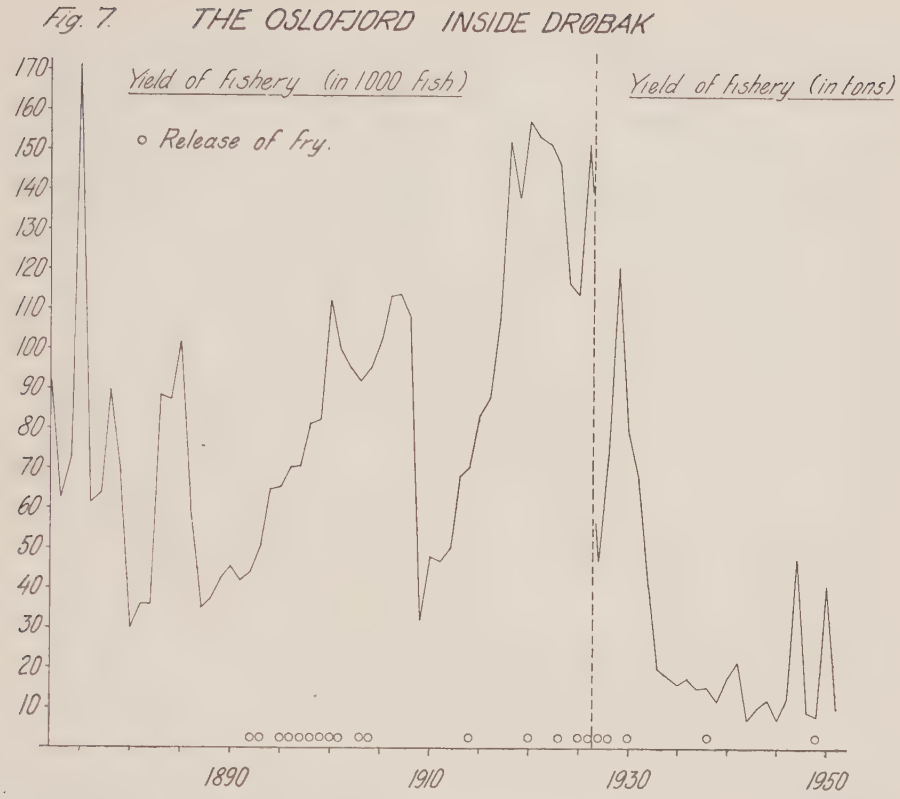


Fig. 7. Utbyttet av torskefisket i indre Oslofjord, til og med 1927 angitt i antall tusen telletorsk, fra og med 1928 som antall tonn pr. år. Ringene angir de år da yngelutslipning har funnet sted.

VII. *Konklusjoner.*

Hva kan gjøres for å forbedre utbyttet av fiskeriet? Først av alt kan et høyere minstemål komme på tale. Et minstemål på 35 cm ville spare mesteparten av den $1^1/_2$ og 2 år gamle fisken, mens omtrent 60 % av den fangede fisken nå er av denne alder. Bestanden av gytetorsk vil også øke. Om dette vil øke mengden av yngel er mer usikkert på grunn av de dårlige utviklingsmuligheter som eggene ser ut til å ha i indre Oslofjord. Avfallsprodukter fra Oslo tømmes i fjorden, noe som i sin tur gir gir godt grunnlag for bakterienes vekst og trivsel. Dette er sannsynligvis en av de viktigste grunner til eggenes dårlige utvikling i indre fjord sammenliknet med hva en finner i ytre fjord.

Det er rimelig å anta at de store bakteriemengder vil innvirke på eggenes og yngelens utviklingsmuligheter, men det trenges flere

eksperimenter for å bringe klarhet over på hvilket utviklingsstadium fisken er mest utsatt for angrep av bakterier. Om eggene er mest utsatt, vil en utsetting av yngel kunne være hensiktsmessig i år da en tilstrekkelig utluftning av vannmassene har funnet sted. Angripes yngelen også av bakterier, vil en bare kunne oppnå en forbedring av forholdene ved på en eller annen måte å redusere bakterieinnholdet. Hvordan dette skulle gjøres er ikke så lett å si, men løsningen av problemet vil sikkert være av stor viktighet for de fremtidige fiskerier i fjorden. Andre metoder for tømming av avfallsproduktene fra kloakker m. v. vil sannsynligvis kunne komme på tale.

Utsetting av yngel skulle bare foretas i de år da vannet er tilstrekkelig utluftet og med kortere tidsintervaller enn det har vært tilfellet for de senere årene. Hydrografiske observasjoner for de årene da yngel er blitt satt ut — så vel som for de mellomliggende årene — og innsamling av egg og larver, skulle gi et godt materiale for undersøkelsen over nytten av å sette ut yngel.

VIII. *Resymé.*

Fjordens hydrografiske betingelser nevnes. På grunn av tersklene ved Drøbak og Nesodden er vannmassene i indre Oslofjord ofte utilstrekkelig utluftet.

I tillegg til mitt eget materiale for årene 1939—51, bestående av vår- og høstprøver av rusefanget torsk, blir også resultater av undersøkelser foretatt av Ruud, Dannevig m. fl. omtalt.

Fordelingen av de forskjellige eggstadiene er helt forskjellig i de to fjordavsnitt. I den indre fjord finner en få egg i fremskredne stadier, mens fordelingen i den ytre fjord er omtrent normal. De dårlige betingelser for utviklingen av eggene i indre fjord tilskrives det høye bakterieinnholdet i denne del av fjorden, særlig da i vårmånedene.

Årsklassenes styrke varierer. De rikeste er 1938 og 1945, de fattigste 1940, 1941, 1946 og 1947. De rike årsklassene gir seg til kjenne når fisken er $^1/_2$ år gammel, 1938-årsklassen allerede i det pelagiske stadium.

Torsken i indre Oslofjord er karakterisert ved et lavt hvirveltall, en spesiell otolithtype og er dessuten lite tilbøyelig til å foreta vandringer.

Total årlig reduksjon dreier seg om 80 %, en verdi som ligger atskillig høyere enn i andre fjorder i det sørlige Norge. Mer enn 60 % av fisken fanges $1^1/_2$ og 2 år gammel. Dette er en følge av det lave minstemålet — 30 cm fra 1947.

De yngste fisk med modne kjønnsprodukter er 2 år gamle. Hannene blir kjønnsmodne ved en lavere alder og mindre størrelse enn hunnene.

Gjennomsnittslengder for 1, 2, 3 og 4 års fisk er henholdsvis 20, 33, 41 og 49 cm. Hunnene er 2—4 cm lenger enn hanfisk av samme alder. Veksten er omtrent den samme som en finner i andre isolerte fjorder i det sørlige Norge, men dårligere enn i åpne fjorder og på Skagerakkysten.

Utbyttet av fisket etter torsk har falt sterkt i de senere 25 årene. For å oppnå et bedre utbytte blir følgende muligheter nevnt:

1. Øking av minstemålet til 35 cm.
2. Bedre kontroll med tømmingen av avfallsprodukter fra kloakker m. v.
3. Utsetting av yngel i år med god vannfornyelse og med forholdsvis korte tidsintervaller, samt sammenliknbare hydrografiske observasjoner både for de år da yngel har vært satt ut og for de mellomliggende.

IX. LITTERATUR

Beyer, F. & Ernst Føyn: Surstoffmangel i Oslofjorden. «Naturen» nr. 10, Bergen 1951.

Dannevig, Alf: On the Age and Growth of the Cod from the Norwegian Skagerrack Coast. Rep. Norw. Fish. and Mar. Invest, Vol. IV, No. 1, Bergen 1933.

— Undersøkelser i Oslofjorden 1936—40. Egg og yngel av vårgytende fiskearter. Ibidem, Vol. VIII, No. 4, Bergen 1945.

— The Number of Vertebrae and Rays of the second dorsal Fin of Fishes from the Norwegian Skagerrack Coast. Annales biologiques, Vol. II, 1942—45, p. 131—146, Copenhagen 1947.

— The Variation in Growth of young Codfishes from the Norwegian Skagerrack Coast. — Cod Scales as Indicator of local Stocks. Rep. Norw. Fish. and Mar. Invest. Vol. IX, No. 6, Bergen 1949.

Løversen, Ragnvald: Undersøkelser i Oslofjorden 1936—40. Fiskeyngelens forekomst i strandregionen. Ibidem, Vol. VIII, No. 8, Bergen 1946.

Ruud, Johan T.: Torsken i Oslofjorden. Ibidem, Vol. VI, No. 2, Bergen 1939.

Sivertsen, Erling: Torskens gytning. Med særlig henblikk på den årlige cyklus i generasjonsorganenes tilstand. Ibidem, Vol. IV, No. 10, Bergen 1935.

SUMMARY

«The Cod Population of the Oslofjord».

The hydrographical conditions of the fjord are mentioned. Owing to the sills at Drøbak and Nesodden the water masses of the inner fjord are often insufficiently aerated (Fig. 1 shows a plan of the fjord).

In addition to my own material for the years 1939—51, consisting of spring — and autumn — samples, results from investigations carried out by Ruud 1936—38 and by several investigators at the Flødevig Sea Fish Hatchery are taken into consideration.

The distribution of the egg stages is quite different in the inner and outer fjord. In the inner fjord — north of Drobak — few eggs in advanced stages are found. The number of young fish of the 0-group is also very low in this part of the fjord. (Fig. 3). As possible explanations to this phenomenon the effect of bacteria has been discussed (Fig. 2).

The strength of the year-classes varies. Very abundant are the 1938— and 1945—, especially poor the 1940—, 1941—, 1946— and 1947—yearclasses (Fig. 4). These differences are brought foreward already when the fish are at an age of half a year (see fig. 3). The cod in the inner Oslofjord is characterized by a low number of vertebrae, otoliths with many secondary zones and very stationary habits.

Annual mortality averages 80 %, a value considerably higher than for cod from other localities in Southern Norway. More than 60 % of the fish are $1^1/_2$ and 2 years old, mainly due to the low size limit — 30 cm from 1947.

Males attain maturity earlier than the females (fig. 5). At an age of 2 years about 30 % of the fish have ripe sex products.

My values for the length of 1—4 year old cod 1939—51 are 2—4 cm lower than the corresponding values for the years 1936—38 (Fig. 6). This is a consequence of the extremely slow growth of the rich 1945-yearclass.

The yield of the fishery has decreased alarmingly during the last 25 years (Fig. 7). The peaks of the curve are due to the influence of the 1945–, 1948– and 1949–yearclasses.

To obtain a higher yield the following possibilities have been discussed:

1. Raise of the size limit to 35 cm.
2. Control with dumping of sewage etc. in the fjord.
3. Release of fry.